

Minor Arabische Taal & Cultuur

Prestatie 1: “Workshop: Geometrische Patronen”

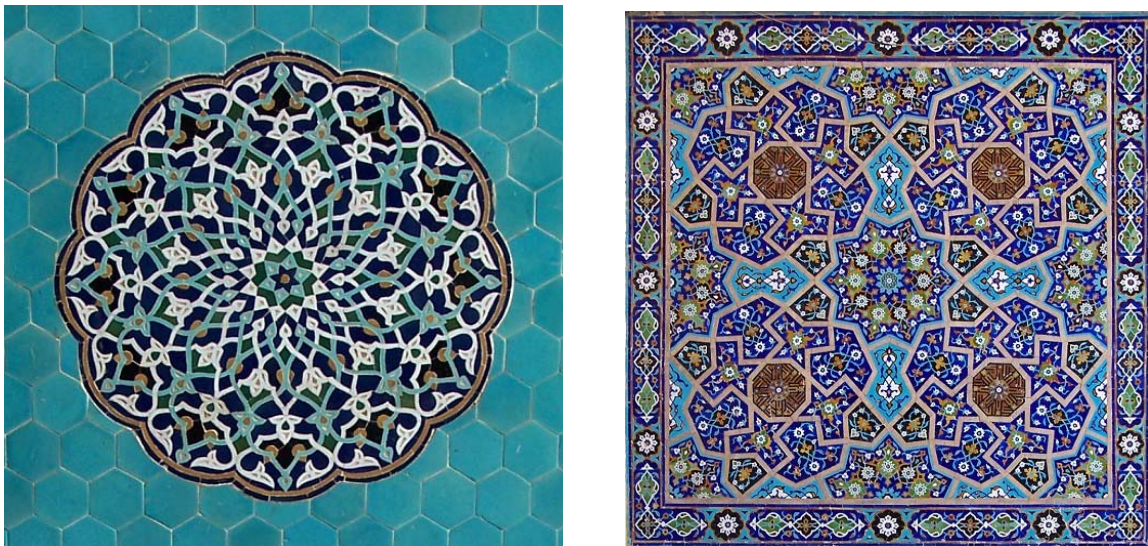
Geometrische Patronen in de Islamitische Architectuur.

Marc Geerdink-Schaftenaar

Lerarenopleiding Geschiedenis - Deeltijd, jaar 3

Kenmerken van Islamitische Architectuur Gometrische Patronen

De islamitische architectuur volgt uit religieuze traditie het principe dat antropomorfe afbeeldingen worden gemeden - afbeeldingen van dieren of mensen zijn niet toegestaan. Plantmotieven vormen hier een uitzondering op en vormen samen met geometrische patronen en Koefische inscripties (een vroeg-Arabisch geschrift), de meest gebruikte decoratieve elementen in de islamitische architectuur. In de 8e eeuw werden de bloemen- en plantendecoraties gestileerd tot door elkaar gevlochten decoratiemotieven, wat in het westen 'arabesk' genoemd wordt. De islamitische architectuur putte ook inspiratie uit Griekse, Romeinse en Byzantijnse bouwwerken, wat is te herkennen aan het gebruik van zuilen en kapitelen.



Twee voorbeelden van 'Arabesken'

Behalve moskeeën bracht het islamitische geloof ook andere unieke bouwwerken voort, zoals de minaret. Vanaf deze vierkante of cilindrische toren, met een platform dat dienst doet als balkon, worden de gelovigen opgeroepen tot gebed. Contact met andere culturen leidde bovendien tot de toepassing van islamitische stijlkenmerken op andere dan puur religieuze gebouwen. Zo ontstonden er mausolea, zoals de welbekende **Taj Mahal** in India.

De toepassing van unieke kenmerken uit de traditionele islamitische architectuur gebeurt tot op de dag van vandaag. Twee voorbeelden van moderne gebouwen met typische stijlkenmerken uit de islamitische architectuur, zijn het **Institut du Monde Arabe** in Parijs en de **Petronas Towers** in Kuala Lumpur.

Taj Mahal

De Taj Mahal is een van de beroemdste toeristische trekpleisters van de wereld. Voor de bouwdata worden verschillende opties gegeven, variërend van een begindatum tussen 1630 en 1632 en een einddatum tussen 1648 en 1654. Het is gebouwd door de architect Ustad Isa en staat in Agra, India. De architect is lange tijd onbekend gebleven: pas in de jaren dertig van de twintigste eeuw werd de naam gevonden in oude documenten. Ustad Isa was afkomstig uit Perzië en in het gebouw zijn allerlei kenmerken uit de eeuwenlange Islamitische traditie te herkennen.

Voor de bouw werden kosten noch moeiten gespaard: Het hele gebouw was dan ook versierd met halfedelstenen, patronen uit de plantenwereld, veelkleurig marmer en teksten uit de Koran.



Institut du Monde Arabe

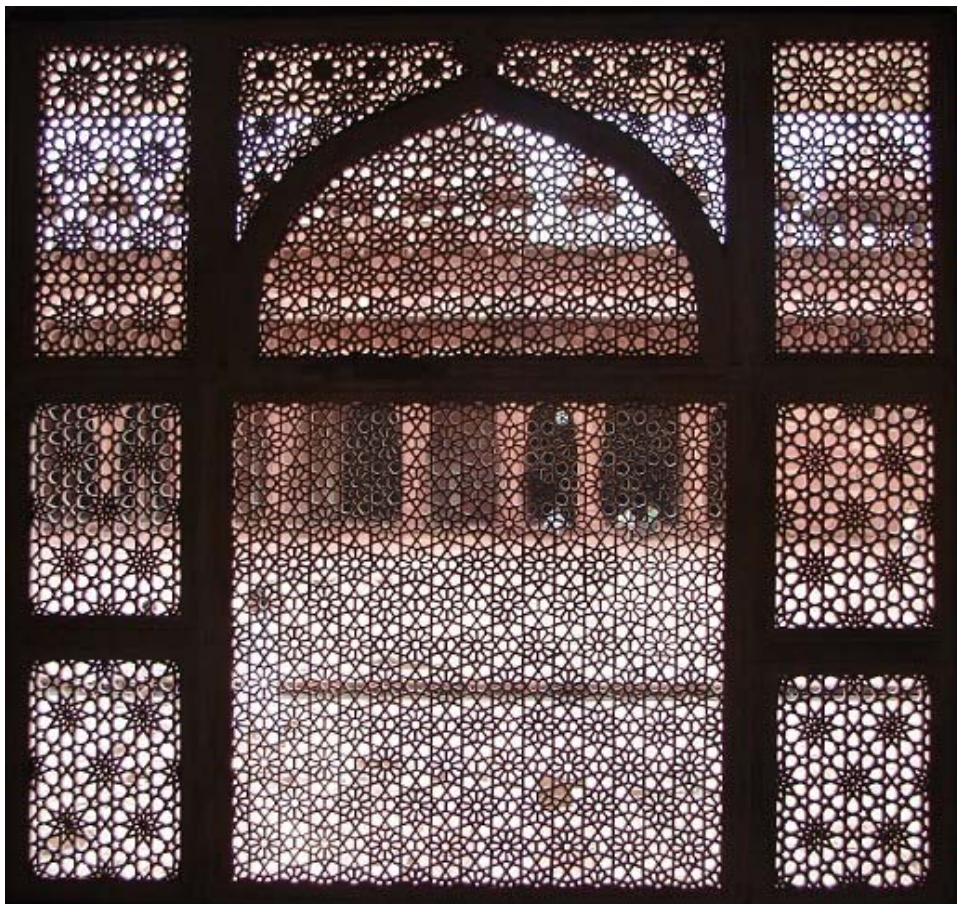
Het Institut du Monde Arabe, afgekort IMA, staat in het centrum van Parijs en vormt een ontmoetingsplaats voor de twee culturen die erin samensmelten: de Frans-Europese cultuur en de Arabische wereld. Het IMA is gebouwd met het doel de beeldvorming van de Arabische cultuur in Frankrijk te verbeteren. Dit doel is verwerkt in het gebouw, door het elementen van de islamitische architectuur mee te geven. Het oorspronkelijke idee van het IMA gaat terug tot 1980, toen twintig Arabische landen de stichtingsovereenkomst van het instituut ondertekenden. De uitdaging om het gebouw te ontwerpen werd toegewezen aan de architect Jean Nouvel, die met dit gebouw zijn eerste echte iconische creatie neerzette. In 1987 werd het bouwwerk voltooid.



Nouvel tackelde de uitdaging door de culturele gelaagdheid van het instituut te verbeelden in de uiterlijke verschijning van de gevels. Zo doet de licht golvende, gepolijste noordgevel denken aan de Parijse skyline met de Seine. Het gemaskerde, introverte aspect van de islamitische architectuur is op de hightech zuidgevel van het IMA vertaald in toepassing van aluminium, roestvrij staal en ondoorzichtig glas. De bekleding bestaat uit 240 vierkante vakken met in totaal 30.000 stalen diafragma's die automatisch openen en sluiten naar gelang de sterkte van het invallende licht. Deze in glas en staal uitgevoerde hightech mashrabiya herinneren aan arabeske en geometrische vlakverdeling en zorgen voor kenmerkende mozaïekfiguren op de vloeren van het IMA. Het skelet van bestaat uit aluminiumbuizen en glaswanden. Het interieur heeft een open karakter, wat een verwijzing vormt naar de open sfeer van de traditionele islamitische moskee.



NB: Een mashrabiya , ook wel jali genoemd, is een opengewerkt of geperforeerd marmeren raster aan de buitenzijde van een venster, bedoeld om het stof en de schittering van de zon te filteren. In de islamitische bouwkunst werden ramen vaak voorzien van gedraaide houten schermen of roosters.



Petronas Towers

In de Maleisische hoofdstad Kuala Lumpur staan twee torens met een hoogte van 451,9 meter: de Petronas Towers (1991-1998). De torens moesten op verzoek van de opdrachtgever verwijzingen bevatten naar de islamitische cultuur en karakteristieke vormen bevatten van de Zuidoost-Aziatische architectuur. Aanvankelijk werd in het ontwerp uitgegaan van een twaalfpuntige ster, maar op aanraden van de premier van Maleisië werd dit veranderd in een - traditioneel islamitische - achtpuntige ster. Deze ontstond door het op elkaar leggen van twee vierkanten, waarbij de ronde en hoekige verticale inhammen tussen de punten van de ster werden ingezet om een karakteristieke en ornamentale façade met uitstulpingen te creëren, bestaande uit glas en roestvrij staal. Bovendien komen de traditioneel islamitische decoratieve motieven terug in herhaalde verstrengelde en geometrische arabesken en in de gebogen en hoekige lijnen die het bouwwerk doorkruisen en de ruimten bepalen. Een en ander verwijst bovendien naar het islamitische principe van eenheid, harmonie, stabiliteit en rationaliteit.



Vijf tegels voor Allah

Islamitische architectuur vijf eeuwen voor op westerse meetkunde

Veel van de prachtige symmetrische patronen in de islamitische architectuur lijken gemaakt door een set van vijf verschillende basistegels als puzzelstukken tegen elkaar aan te leggen. Eén patroon is zelfs van een type dat westerse wiskundigen pas eind vorige eeuw ontdekten.

Waar een verbod al niet goed voor kan zijn: in de islamitische traditie mag je geen personen en wereldse zaken afbeelden, dus worden moskeeën en andere gebouwen in de islamitische wereld versierd met prachtige kalligrafie en abstracte geometrische patronen, 'girih' genoemd, vaak met veel vijf- en tienhoeken.

De kunst van het maken van deze Escher-achtige versieringen bereikte sinds eind dertiende eeuw zelfs zulke hoogten, dat sommige van de gebruikte patronen door westerse wiskundigen pas in de jaren zeventig van de vorige eeuw werden doorgrond.



Dat stellen Peter Lu en Paul Steinhardt, twee natuurkundigen van de Amerikaanse universiteiten Princeton en Harvard. Geïnspireerd door een reis van Lu naar Oezbekistan bestudeerden ze duizenden foto's van geometrische patronen uit de islamitische kunst. Ze kwamen tot de conclusie dat architecten en handwerkslieden sets van drie, soms vijf verschillende tegels met vaste lijnpatronen gebruikten. Door die tegels tegen elkaar aan te leggen en als sjabloon te gebruiken zijn veel van de girih-patronen gemakkelijk te construeren.

Tot nog toe werd aangenomen dat de patronen werden geconstrueerd met equivalenten van passer en lineaal, maar juist bij vijf- en tienhoeken is dat lastig. Grote patronen, die soms uit duizenden veelhoeken kunnen bestaan, zouden niet alleen erg veel werk opleveren, maar ook zouden foutjes bij het uitmeten zich langzamerhand opstapelen, zodat je op den duur niet uitkomt.

Op één vijftiende-eeuwse perkamentrol, een soort handleiding voor architecten, zijn de girih-tegels zelfs met stippellijnen aangegeven. Afgaand op de toenemende complexiteit van patronen rond 1200 na Christus, denken Lu en Steinhardt dat de tegels rond die tijd in zwang kwamen. Vanaf dat moment duiken in gebouwen ook patronen op die met passer en lineaal veel lastiger te maken zijn, en die met de vijf tegels juist een makkie zijn.

Tot nog toe zijn exemplaren van de tegels nog niet aangetroffen, maar met de toendertijd bekende wiskunde waren ze gemakkelijk te maken, stellen de onderzoekers. Lijnen op de tegels sluiten altijd mooi recht aan op lijnen van naburige tegels, en alle hoeken zijn veelvoud van 36 graden, een tiende van de volledige cirkel. Dat verklaart ook de tien- en vijfvoudige symmetrieën.

Van zichzelf zijn regelmatige vijfhoeken en tienhoeken juist uiterst ongeschikt om vakken mee te vullen. Regelmatige drie-, vier-, en zeshoeken laten zich wel moeiteloos aaneenleggen tot een vlakvulling. De resulterende repeterende patronen zijn vervolgens drie-, vier- of zesvoudig symmetrisch, wat betekent dat ze er hetzelfde uitzien na een draaiing over een derde, een vierde of een zesde cirkel. Vijfhoeken en hoger-dan-zeshoeken kun je niet op die manier aan elkaar leggen, zo is wiskundig bewezen.

Wel kun je, zo werd in de jaren zeventig van de vorige eeuw aangetoond, met andere vormen vijfvoudig symmetrische patronen leggen die oneindig uit te breiden zijn, maar zichzelf nooit herhalen, zogenaamde 'quasikristallijne betegelingen'. Deze patronen veroorzaakten een rage onder wiskundigen en ook natuurkundigen, die de vijfvoudige symmetrieën terugvonden in echte kristallen van metaallegeringen. Ook de middenstand profiteerde met fraaie quasikristallijne patronen op tafelkleden en behangpapier.

Nu blijkt dat deze bijzondere patronen ruim vijf eeuwen ouder zijn, en voor het eerst werden toegepast ter meerdere eer en glorie van Allah. Op de wanden van het Darbi Imam-heiligdom in Isfahan van 1453 vonden Lu en Steinhardt een bijna perfect quasikristallijn patroon, gemaakt met de sjabloontegels. Alleen op een paar plaatsen zitten er onvolkomenheden in het patroon, maar dat kan ook door een onhandige handwerksman komen, en is altijd plaatselijk te herstellen.

In hoeverre de architecten deze bijzondere patronen wiskundig doorgrondden is niet bekend, maar dat het om een toevalstreffer gaat, lijkt onwaarschijnlijk. De vondst van nog meer, liefst perfect quasikristallijne, girih-versieringen zou daarover uitsluitsel kunnen brengen.

Bruno van Wayenburg

Peter J. Lu, Paul J. Steinhardt, 'Decagonal and Quasi-Crystalline Tilings in Medieval Islamic Architecture', Science, 23 november

Om thuis uit te knippen en mee te spelen: de Vijf basistegels met lijnen waaruit de girih-patronen opgebouwd kunnen worden.

